

2/4

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-38926

(43)公開日 平成5年(1993)5月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H01L 33/00

識別記号

庁内整理番号

N 8934-4M

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全2頁)

(21)出願番号 実願平3-94998

(22)出願日 平成3年(1991)10月22日

(71)出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地

(72)考案者 田牧 真人

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

(72)考案者 加藤 久喜

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

(72)考案者 真部 勝英

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

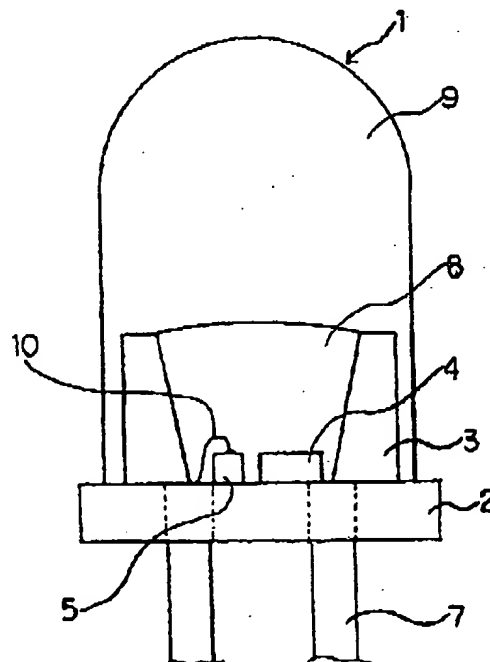
(74)代理人 弁理士 糟谷 敬彦

(54)【考案の名称】 発光ダイオード

(57)【要約】

【目的】同一面上に正負一対の電極部が形成された発光チップを用いLEDを製造する場合発光チップの電極部が接続される部材の加工が簡単で、製造が容易なLEDを提供することにある。

【構成】プリント基板2上に同一面に正負一対の電極部が形成された発光チップ4と上下面に一対の電極部を有する発光チップ5、6が設けられており、その周囲には発光チップ4、5、6の光を上方に反射するための反射板が接合されており、このプリント基板2と反射板3により形成される凹部に発光チップ4、5、6を封止するための封止樹脂が注入・硬化されている。さらに、発光チップ4、5、6、反射板3と封止樹脂8を覆うように散乱材を配合したエポキシ樹脂からなるレンズ部材9が設けられている。



(2)

実開平5-38926

1

2

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 同一面上に正負一対の電極部が形成された発光チップと、

前記発光チップが配設され電気配線を有する基板と、

前記発光チップを封止する封止樹脂とを有することを特徴とする発光ダイオード

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本考案の実施例の多色発光ダイオードの縦断面図である。

【図2】 図2は図1の多色発光ダイオードの発光チップ10が載置され接合されるプリント基板を示した正面図である。

【図3】 図3は図2のプリント基板の裏面図である。

【図4】 図4は青色発光チップを示した縦断面図である。

\*【図5】 図5は赤色発光チップを示した縦断面図である。

【図6】 図6は緑色発光チップを示した縦断面図である。

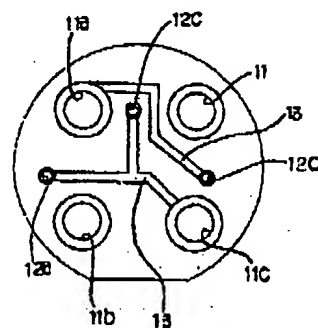
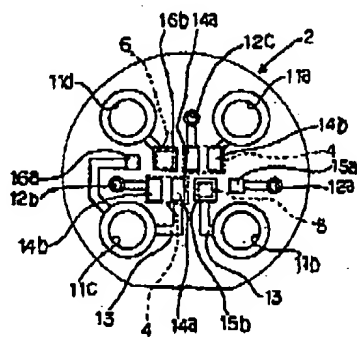
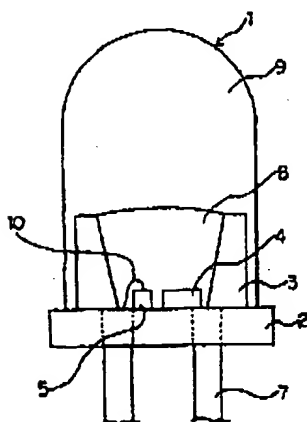
【符号の説明】

- |    |           |
|----|-----------|
| 1  | 多色発光ダイオード |
| 2  | プリント基板    |
| 3  | 反射板       |
| 4  | 発光チップ（青色） |
| 5  | 発光チップ（赤色） |
| 6  | 発光チップ（緑色） |
| 8  | 封止樹脂      |
| 9  | レンズ部材     |
| 10 | 金ワイヤー     |

100  
【図1】

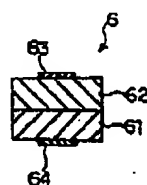
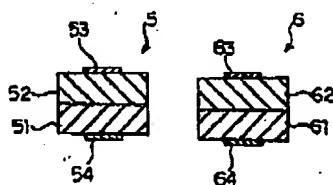
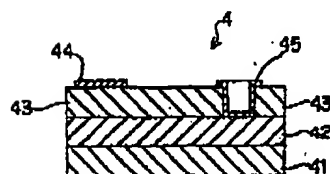
200  
【図2】

300  
【図3】



【図5】-500 【図6】-600

【図4】-400



(3)

実開平5-38926

## 【考案の詳細な説明】

【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、発光ダイオードに関するものであり、特に、同一面に正負一對の電極部が形成された発光チップを用いた発光ダイオードに関するものである。

【0002】

## 【従来の技術】

従来のこの種の発光ダイオード（以下「LED」という）はリードフレームの端面に複数の発光チップを配設して接合した後、樹脂封止した多色LED（実開昭59-195757）が知られている。

【0003】

この多色LEDは、上下両面上に正又は負の電極部が形成された発光チップが使用されており、リード端子を減少させる発光チップの平面的な配置が考案されている。

【0004】

## 【考案が解決しようとする課題】

しかし、上記公報に記載された発光チップを接合して構成された多色LEDでは、通常、その使用に際してリードフレームを折り曲げ加工等して使用することが必要であり、実装される場合には相当の面積を必要としていた。

【0005】

また、同一面上に正負一對の電極部が形成された発光チップを用いる場合については、リードフレーム間に発光チップを載置し、それぞれのリードフレームに電氣的に接続する必要があるが、この発光チップの電極間は非常に狭くリードフレームの加工が難しいという問題があった。

【0006】

そこで本考案は、上記課題を解決するたに成されたものであり、その目的とするところは、同一面上に正負一對の電極部が形成された発光チップを用いたLEDを製造する場合、発光チップの電極部が接続される部材の加工が簡単で、製造が容易なLEDを提供することにある。

(4)

実開平5-38926

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための考案の構成は、同一面上に正負一対の電極部が形成された発光チップと、発光チップが配設され電気配線を有する基板と、発光チップを封止する封止樹脂を有することを特徴とする。

【0008】

【考案の作用及び効果】

本考案においては、電気配線を有する基板上に発光チップを載置し、電氣的に接続する構成と成っているので、リードフレームの加工の様な機械加工を必要とせず、プリント基板のエッチングのように微細加工が容易な加工方法を利用でき製造が容易となる。

【0009】

【実施例】

以下、本考案を具体的な実施例に基づいて説明する。

図1は本考案の具体的な一実施例に係る多色LEDの縦断面図、図2は図1の多色LEDの発光チップが載置され接合されるプリント基板を示した正面図、図3は図2のプリント基板の裏面図、図4は青色発光チップを示した縦断面図、図5は赤色発光チップを示した縦断面図、図6は緑色発光チップを示した縦断面図である。

【0010】

図1及び図2に示すように、本考案の実施例の多色LED1は、両面がプリント配線されたプリント基板2上の中央部付近に複数種類の発光チップ4、5、6が載置されプリント基板2上に設けられたランド14a、14b、15a、15b、16a、16bに電氣的に接続されている。発光チップ4は、Ga<sub>0.4</sub>N<sub>0.6</sub>青色発光チップであり図4に示すように同一面に正負一対の電極が設けられており、電極面を下にして図2の破線で示す位置に対角線上に2個、電極部44、45がランド14a、14b電氣的に接続されるように取付けられている。また、発光チップ5、6は、図5、図6に示すように上下面上に正負一対の電極部をもつGaP赤色発光チップ及びGaP緑色発光チップであり、ランド15b及びランド1

(5)

実開平5-38928

6 b上に一種の電極部5 4、6 4が電氣的に接続されるように取付けられている。そして、発光チップ5、6の上部の+極の電極部5 3、6 3は、金ワイヤ10により、ランド15 a、16 aに電氣的に接続されている。

## 【0011】

これらのランド14 a、14 b、15 a、15 b、16 a、16 bはプリント基板2の両面に形成された配線13及びスルーホール12 a、12 b、12 cによりスルーホール11 a、11 b、11 c、11 dに電氣的に接続され、スルーホール11 aは青色発光チップ4の-極が、スルーホール11 bは赤色発光チップ5の-極が、スルーホール11 cは緑色発光チップ6の-極が、スルーホール11 dはそれぞれの発光チップ4、5、6の+極がつながっている。このスルーホール11 a、11 b、11 c、11 dにはリード線7が挿入され、ハンダにて固定されている。

## 【0012】

この、発光チップ4、5、6が載置されたプリント基板2上には、図1に示すように発光チップ4、5、6、の光を反射するための反射板3が発光チップ4、5、6の周囲に設けられている。この反射板3は、略円筒状をなし、内周面がプリント基板2側の内径が小さく、上方にいくに従って大きくなるようなテーパ面状となっており、発光チップ4、5、6の光を上方へ有効に反射するようになっている。

## 【0013】

そして、このプリント基板2と反射板3によって形成された凹部には、発光チップ4、5、6を封止するための封止樹脂が注入・硬化されている。さらに、発光チップ4、5、6、反射板3、封止樹脂8を覆うようにレンズ部材9が設けられている。

## 【0014】

つぎに、この多色LED1の製造方法について説明する。

まずはじめに、両面にプリント配線及びスルーホールが形成されたプリント基板2のフラックスが塗布されたランド14 a、14 bに、電極部4 4、4 5にハンダバンプが設けられた青色発光チップ4が2個載置され、リフロー炉に投入

(6)

実開平5-38926

しプリント基板2上に電氣的に接続し固定する。次に、洗浄後ランド15b、16bに銀ペーストを塗布後、赤色発光チップ5、緑色発光チップ6の一極の電極部54、64を接続するように載置し、銀ペーストを硬化させ、その後+極の電極部53、63をランド15a、16aに電氣的に接続するためにそれぞれ金ワイヤー10をワイヤーボンディングする。そして、プリント基板2上に反射板3を接着材により接着するとともに、プリント基板2の裏面側よりリード線7をハンダにより接続固定する。このプリント基板2と反射板3によって形成される凹部に封止樹脂8を注入し、硬化させる。さらに、樹脂封止された発光チップ4、5、6をレンズ部材を注入して成形するためのブラ型に挿入し、散乱材（シリカ）を1wt%含んだエポキシ樹脂を注入し硬化させレンズ部材を形成する。

## 【0015】

このよう製造された多色LEDは、それぞれのスルーホール11a、11b、11c、11dに接続されたリード線7に所定の電流を流すことにより発光チップ4からは青色光、発光チップ5からは赤色光、発光チップ6からは緑色光がそれぞれ放射される。そして、2種類の発光チップに電流を流すことにより赤紫色、黄色、青緑色の発光色を得ることができ、全ての発光チップを発光させることにより白色を得ることができる。また、流す電流を変化させることにより赤、青、緑の三原色の発光が制御できる。即ち、それぞれのリード線7に流す電流を制御することで任意の色を発光させることができる。また、本実施例では現在、赤色、緑色に比較して十分な輝度が得られていないGaN青色発光チップを対角線上に2個設けることにより、全体としてバランスの良い発光色を得ることができる。

## 【0016】

さらに、3種類の発光チップ4、5、6の表面からでた光に加えて、それら3種類の発光チップ4、5、6の端面からでた光も反射板3により反射されて多色LED1の前方へ照射される。また、レンズ部材9中には散乱材が混入されており複数種類の発光チップが発光している場合には、それぞれの光を混合し均一な発光色を得ることができる。

## 【0017】

(7)

実開平5-38926

本実施例においては、レンズ部材9の中に散乱材を1wt%配合させたが、この多色LED1の使用方法（視認距離と明るさの関係）に応じ、1wt%～1.5wt%の範囲で変化させることが好ましい。即ち、多色LED1を近くで視認するような場合（数十センチ位）には、散乱材を多め（1.5wt%）としてそれぞれの発光チップ4、5、6の発光色が良く混合されるようにすることが好ましく、多色LED1をある程度離れた状態で視認する場合（数メートル程度、多数個配置しディスプレイ等に用いる場合）には、それぞれの発光色が十分に混合されなくてもよい。散乱材を少なめ（1wt%）としてそれぞれの発光を有効に利用し、全体として明るい多色LEDを得ることが好ましい。この場合、1wt%以下であると、発光色が十分に混合されずそれぞれの発光チップ4、5、6が直接視認され多色LEDとしては好ましくない。また、1.5wt%以上の場合には、多色LED1が全体として暗くなり過ぎ、それぞれの発光チップ4、5、6の発光を有効に利用することができない。

【0018】

また、本実施例では、レンズ部材9中に散乱材を配合したが、封止樹脂8中に散乱材を配合してしてもよい。この場合は、散乱材が、発光チップ4、5、6近傍に設けられるので、1.5wt%～2wt%が好ましく、その理由は上記のレンズ部材9中に散乱材を配合したものの同様である。

【0019】

さらに、本実施例では、プリント基板を用いたが、セラミック板にリード線等の電極端子を固定し、電気配線をメッキ及びエッチングにより設けたものを使用してもよい。

Citation 2:

UM Application Disclosure No. 5-38926 - May 25, 1993

Utility Model Application No. 3-94998 - October 22, 1991

Priority: none

Applicant: Toyota Gosei K.K., Aichi Prefecture, Japan

Title: Light emitting diode

Detailed Description of the Invention:

.....

[0014]

Next, an explanation will be given concerning the method of manufacturing this multi-color LED 1.

First of all, on the flux-coated lands 14a and 14b of the printed circuit board 2 with printed wirings and through-holes formed on and in both surfaces thereof, two blue light emitting chips 4 which have their electrode portions 44, 45 provided with solder bumps are placed, put into a reflow furnace and electrically connected onto the printed circuit board 2 and thus fixed. Next, the lands 15b, 16b are washed; then, a silver paste is applied to the thus washed lands 15b, 16b; then, the one electrode portion 54 and one electrode portion 64 of the red-light emitting chip 5 and the green light emitting chip 6



are placed so as to be ready for connection; after the silver paste is hardened, and then, gold wires 10 are respectively wire-bonded for electrically connecting the anode electrode portions 53, 63 to the lands 15a, 16a. Further, onto the printed circuit board 2, the reflection plate 3 is bonded by means of an adhesive, and further, from the rear surface side of the printed circuit board 2, the lead wires 7 are connected and fixed by the use of a solder. Into the depression formed by this printed circuit board 2 and this reflection board 3, the sealing resin 8 is injected and hardened. Further, the thus resin-sealed light-emitting chips 4, 5, 6 are inserted into plastic molds for forming a lens member by injecting an epoxy resin thereinto, and an epoxy resin containing one wt % of a dispersing agent (silica) is injected and hardened, whereby the lens member is formed.

[0015]

From the light-emitting chip 4 of the multi-color LED thus manufactured, blue light is radiated; from the light-emitting chip 5, a red light is radiated; and, from the light-emitting chip 6, green light is radiated. Then, by applying electrical current to two kinds of light-emitting chips, there can be obtained the luminescent colors of reddish purple color, yellow, and bluish green color. Further, by making all the

light-emitting chips emit light, white light can be obtained. Further, by varying the electrical current applied, the light emission of three primary colors, that is, red, blue and green, can be controlled. In other words, by controlling the electrical current applied to the respective lead wires 7, an arbitrary colored light can be emitted. Further, according to this embodiment, two GaN blue-colored light-emitting chips - from which a sufficient brilliancy cannot be obtained as compared with red color and green color at present - are provided on a diagonal line -, whereby an emitted light color which is well-balanced as a whole can be obtained .....

(In Figs. 1, 2, 3, 4, 5 and 6)

100 .. Fig. 1, which is a longitudinal sectional view of the multi-colored diode according to the present innovation.

200 .. Fig. 2, which is a front view of the printed circuit board on which the light emitting chips of the multi-colored light emitting diode according to an embodiment of the present innovation.

300 .. Fig. 3, which is a rear view of the printed circuit board shown in Fig. 2.

400 .. Fig. 4, which is a longitudinal sectional view of the blue light emitting chip.

500 .. Fig. 5, which is a sectional view of the red light  
emitting chip.

600 .. Fig. 6, which is a longitudinal sectional view of the  
red light emitting chip.